Daniel León Periñán
Ciencia y Música
Junio de 2014

Fuga cuántica

Criterios completos de composición

I N T R O D U C C I Ó N

El correcto entendimiento del proyecto que será presentado a continuación debe ir acompañado de unos conocimientos precisos de las materias concretas en química y música, ya que a lo largo de la presentación de la *técnica de traducción* se irán presentando conceptos muy precisos de ambos campos.

El desarrollo del proyecto "La música y la configuración electrónica" fue mostrado, de forma breve, en el *dossier* presentado en la Feria de la Ciencia del presente año. Como tal, en él se facilita el patrón esencial de traducción de números cuánticos a lenguaje musical.

Sin embargo, el planteamiento a la hora de la transformación es mucho más complejo que el mostrado; siendo así una síntesis representada de forma muy gráfica de lo que puede ser el procedimiento utilizado. Para plasmar la esencia de tal ardua tarea, se debe recalcar que la duración exclusiva del proceso de transcripción ha sido de, aproximadamente, unas 80 horas.

Así pues, a continuación se detallarán los procedimientos y herramientas utilizados de forma exhaustiva y técnica para la asimilación en profundidad de la elaboración de tal obra científico-musical.

Este proyecto busca obtener música a partir de los diferentes elementos estructurales de un átomo, en este caso haciendo referencia a configuración electrónica y números cuánticos. El planteamiento del proyecto y la observación de los diferentes principios a estudiar dieron como resultado el empleo de la forma *fugada* para la constitución de tal obra musical. Para

ello, se debe obtener un motivo, que va a transformarse dando lugar a los otros elementos estructurales de la obra, como contrasujeto, respuesta, fragmentos de "divertimento"…

OBTENCIÓN DE SONIDOS

Los sonidos empleados están definidos por una altura determinada en una frecuencia sonora correspondiente a la escala musical de **Sol menor** -y por consiguiente sus armónicos individuales y globales-, con un determinado ritmo musical y una determinada función armónica (grado de la escala). Mediante este primer procedimiento, se obtiene el llamado "motivo". Las variables utilizadas son las siguientes:

Función	**Positivo**		**Negativo**	
	Par	Impar	Par	Impar
Tónica	6	5	5	6
Dominante	5	7+	III6	5 / +4
Subdominante	5	———————	II6	IVM7

La referencia que se hace en la tabla anteriormente mostrada en las posibles variables (positivo par, impar…) son correspondientes a los números cuánticos de los elementos químicos que se van a emplear (y de los que se va a obtener) la configuración electrónica para la elaboración de los pertinentes fragmentos musicales.

Sin embargo, se debe aportar una base todavía más sólida acerca de la obtención de sonidos que la tabla anteriormente mencionada, y por ello se va a detallar el procedimiento con el que se ha elaborado ésta, y el mecanismo mediante el cual se obtienen los diversos parámetros para la transcripción musical:

1. La *tabla de traducción* se obtiene totalmente al azar, de forma que, en caso de cambiar alguna de la asignación por variables, el motivo que se obtiene tendría un resultado sonoro distinto.
2. La utilización de la siguiente tabla va a ser por un procedimiento de asignación de variable a cada número cuántico, de forma que el número 1 correspondería a "positivo impar", con el cifrado 5 en la función de Tónica.

La asignación de notas a números cuánticos no es simple. Debemos tener en cuenta en todo momento el orden funcional de la música tonal: T-SD-D-T, T-D-T e incluso T-SD-T. Por ello, la primera asignación de cada serie de tirada (cada secuencia armónica correspondería a una "tirada") siempre va a comenzar y terminar por Tónica, y los demás podrían ser SD-D, D, o SD -independiente- asignado al azar, pero siempre cumpliendo tal orden. Hay que considerar que no hay un único grado de la escala para cada función tonal, pudiendo alcanzar el grado de tónica el I y el VI grado, la D el III, V y VII, y la SD el II, IV, entre otro tipo de grados como el V/V, V/IV y otras variantes. Los grados correspondientes a cada función tonal se asignan dependiendo del orden funcional de la tonalidad de los anteriores grados que hayan sido determinados por la tabla superior. Si observamos la tabla, vemos como algunas de las asignaciones tienen grados predefinidos, como el II6.

Los ritmos se van a asignar conforme a la tabla mostrada en la Figura 2.1 del *dossier* presentado en la feria de la ciencia, sobre un compás de 4/4 y 5/4. Los cambios de compás son por un motivo puramente estilístico, con el fin de mejorar la lectura y el análisis de la obra, pero que en ningún momento pretenden afectar al desarrollo de la obra tanto en el aspecto armónico como estructural.

E S T R U C T U R A C I Ó N

El procedimiento de estructuración de la obra pretende ser el mismo que el de estructuración de una fuga, que en este caso no es escolástica, sino de un estilo más libre aunque presentando siempre el motivo (sujeto) en las 4 voces. Los elementos estructurales de esta fuga serían el sujeto, la respuesta, el contrasujeto (del que posteriormente se matizarán diversos aspectos) y los dispares fragmentos de divertimento y *coda final* derivados de la transformación del motivo de forma sencilla y compleja. Consideramos al motivo $\boldsymbol{\alpha}$, a la respuesta $\boldsymbol{\beta}$, y al contrasujeto y sus posibles variaciones $\boldsymbol{\phi_n}$.

Las apariciones de **α** (que pueden considerarse **β** a partir de la 2ª aparición) van a ser siempre pertenecientes a la aparición estricta del motivo, transportado a distintas alturas dado el cumplimiento del azar de la tabla de asignación de sonidos por números cuánticos. Sin embargo con el transporte a otras tonalidades, vamos a observar como no se cumple en la primera y segunda aparición de **β** el concepto de la respuesta real, siendo así el fragmento **β** un transporte a la 5ª superior de **α** y por tanto pasando de Sol menor a Re menor, induciendo así a la aparición de grados como el V/V de la tonalidad principal de la fuga de forma prematura, cosa que no sucede en la mayoría de fugas escolásticas-reales, pero sí en las fugas tonales-libres. La estructuración de $\boldsymbol{\phi_n}$ puede tener bastante controversia, pero en este caso sí vamos a considerarlo contrasujeto, con diferentes variaciones. En el primer caso en el que se solapan **[β ϕ_1]** observamos como el fragmento **Aϕ_1** aparece como una retrogradación del fragmento anterior, y la parte **Bϕ_1** surge como transformación de los pasajes melódicos y la obtención aleatoria de la tabla de traducción. Sin embargo, $\boldsymbol{\phi_2}$ no es igual (aunque procede del fragmento 1), aunque sí hace más apariciones junto a variaciones de $\boldsymbol{\phi_1}$**.**

El fragmento de "divertimento" que se obtiene tras la primera aparición de **β no está generado** de forma intencionada por el compositor de la obra musical. Es el nexo de unión entre los elementos que van desde el **1** s_n **2** s_n p_n hasta el **3** s_n, haciendo transformaciones de **β y ϕ_n**.

La coda final procede, como se ha comentado antes, de la continua transformación de todos los elementos estructurales de la fuga anteriormente mencionados, de tal forma que van a presentar el vasto contenido de las configuraciones electrónicas de los elementos más avanzados en la tabla periódica. Al término de la obra se crea un proceso cadencial procedente de la asignación de sonidos transformados por la tabla y **[Aα Bβ ϕ_n]** como resultado de la configuración electrónica del Xe.

Se adjunta con el presente informe el análisis a nivel estructural de la obra obtenida a partir de los criterios estrictamente presentados. Tal análisis no está realizado desde el punto de vista totalmente musical, mas se sustenta sobre algunos de los fundamentos de tal materia para la asimilación de la concerniente traducción del lenguaje físico a música.